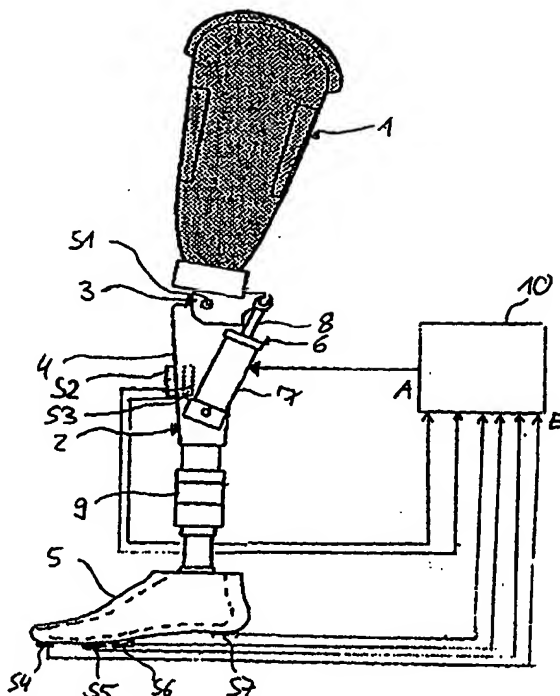


(54) **Title:** LEG PROSTHESIS WITH AN ARTIFICIAL KNEE JOINT PROVIDED WITH AN ADJUSTMENT DEVICE
(54) **Bezeichnung:** BEINPROTHESE MIT EINEM KÜNSTLICHEN KNIEGELENK MIT EINER REGELEINRICHTUNG
(57) **Abstract**

The invention relates to a leg prosthesis with an artificial knee joint provided with an oscillation phase control device and a recoil brake. The inventive prosthesis has a damping element that acts upon the knee joint, and sensors for measuring force, knee angle and acceleration, in addition to a control unit which is used to control the damping of said damping element according to the values measured. The damping element modifies its damping properties on the basis of a change in the viscosity of the magneto-rheological liquid according to control signals generated by the control unit.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Beinprothese mit einem künstlichen Kniegelenk mit Schwunghasensteuerung und Rückfallbremse bereitgestellt, die ein auf das Kniegelenk wirkendes Dämpfungselement und Sensoren zur Messung von Kraft-, Kniewinkel- und Beschleunigung und eine Steuereinheit zum Steuern der Dämpfung des Dämpfungselementes in Abhängigkeit von den gemessenen Werten aufweist. Das Dämpfungselement ändert seine Dämpfungseigenschaft auf der Grundlage einer Viskositätsänderung in der magneto-rheologischen Flüssigkeit in Abhängigkeit von durch die Steuereinheit erzeugten Steuersignalen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshian | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Beinprothese mit einem künstlichen Kniegelenk
mit einer Regeleinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Beinprothese mit einem künstlichen Kniegelenk nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Beim Laufen mit einer Prothese wird der Prothesenoberschenkel durch den Beinstumpf während des Ganges nach vorn bewegt. Bei nicht angepaßter Dämpfung kann der Unterschenkel sich durch seine Massenträgheit sehr weit anwinkeln. Der Prothesenträger muß dann warten, bis sich die Prothese wieder nach vorn bewegt, bevor er deren Fuß aufsetzen kann. Damit ergibt sich ein unharmonisches Gangbild, ein ungünstiges Zeitverhalten und somit eine schlechte Trageeigenschaft.

Es sind Beinprothesen mit einem künstlichen Kniegelenk bekannt, bei denen ein Dämpfungselement in Form eines Pneumatik- oder Hydraulikzylinders zur Schwunghasensteuerung und als sogenannte Rückfallbremse vorgesehen ist. Die Anpassung der Beinprothese an den Träger erfolgt dabei mittels eines stationären Ganganalysesystems. Dabei muß der Träger der Prothese einen Testlauf mit der Prothese, beispielsweise auf einem Laufband, ausführen, worauf dann ein Orthopädietechniker eine subjektive Bewertung des Gangbildes vornimmt.

Zusammen mit den subjektiven Empfindungen des Prothesenträgers wird dann eine Anpassung und Einstellung der verschiedenen Bestandteile der Prothese vorgenommen. Das Ergebnis der Einstellung ist oft ungenau, weil die Einstellung mittels subjektiver Kriterien erfolgt. Zudem werden nacherträgliche Veränderungen wie die des Gewichtes, der Temperaturen bzw. der Bodenbeschaffenheit nicht berücksichtigt.

Ferner haben die bekannten Dämpfungselemente für künstliche Kniegelenke den Nachteil, daß sie nicht schnell genug auf eine abrupte Änderung der Gangdynamik reagieren können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Beinprothese mit einem künstlichen Kniegelenk, welches eine Schwungsphasensteuerung und Rückfallbremse aufweist, bereitzustellen, die einen jederzeit optimalen und an den Träger angepaßten Betrieb sowie eine schnelle Reaktion auf abrupte Änderungen der Gangdynamik gewährleistet.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Steuerung gemäß Patentanspruch 1 und eine Regelung gemäß Patentanspruch 9. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figur.

Die Figur zeigt eine schematische Darstellung einer Beinprothese mit einem künstlichen Kniegelenk mit einer Schwungsphasensteuerung und Rückfallbremse und eine dazugehörige Steuerung bzw. Regelung.

Die Prothese umfaßt in bekannter Weise ein Oberschenkelteil 1 und ein Unterschenkelteil 2 und ein die beiden verbindendes Kniegelenk 3. Das Unterschenkelteil 2 weist ein Schienbeinteil 4 mit einem Unterschenkelrohr 9 und ein mit diesem verbundenes Fußteil 5 auf. Das Fußteil 5 weist eine in der Figur nicht dargestellte Blattfeder zum Ermöglichen eines federnden Auftrittes auf. Das Oberschenkelteil 1 ist zum Verbinden mit dem Beinstumpf ausgebildet.

Das Kniegelenk 3 weist ein Dämpfungselement in Form einer hydraulischen Kolben-Zylindereinrichtung 6 auf. Der Kolben 7 der Kolben-Zylindereinrichtung 6 ist mit dem Schienbeinteil 4

verbunden und die Kolbenstange 8 der Kolben-Zylindereinrichtung 6 ist mit dem Kniegelenk 3 verbunden. Der Zylinder der Kolben-Zylindereinrichtung ist mit einer magneto-rheologische Flüssigkeit (MR Fluid) gefüllt, die die Eigenschaft aufweist, daß sich unter Einwirkung eines magnetischen Feldes ihre Viskosität im Bereich von etwa 3 bis 5 Millisekunden ändert. Die magneto-rheologische Flüssigkeit besteht aus einer Suspension von magnetisierbaren Teilchen in der Größenordnung von Mikrometern in Öl. Eine magneto-rheologische Flüssigkeit hat normalerweise eine Konsistenz ähnlich der von Motoröl. Unter Einwirkung eines magnetischen Feldes nimmt die Viskosität schlagartig zu, wobei der Grad an Änderung proportional zur Stärke des angelegten Magnetfeldes ist.

Der Kolben 8 oder der Zylinder 7 der Kolben-Zylindereinrichtung 6 weist ferner einen Elektromagneten auf, der über externe Signale ansteuerbar ist und der das Magnetfeld zum Einwirken auf die magneto-rheologische Flüssigkeit bereitstellt.

Die Beinprothese weist ferner eine Anzahl von Sensoren zur Bewegungs- und Kraftmessung auf. Im Kniegelenk 3 ist ein Kniewinkelsensor zur Erfassung des Kniewinkels vorgesehen. Am Schienbeinteil 4 sind Beschleunigungssensoren vorgesehen. Ein frontal angeordneter Beschleunigungssensor S2 dient zur Messung der Beschleunigung in Fortbewegungsrichtung, ein seitlich angeordneter Beschleunigungssensor S3 dient zur Messung der Beschleunigung senkrecht zur Fortbewegungsrichtung. Als Beschleunigungssensoren können herkömmliche Beschleunigungssensoren, wie sie beispielsweise aus der Kraftfahrzeugtechnik bekannt sind, verwendet werden. Weiterhin sind im Bereich der Fußsohle Kraftsensoren S4 bis S7 vorgesehen. Der Kraftsensor S4 ist im Zehenbereich angeordnet, die Kraftsensoren S5 und S6 sind im Fußballenbereich angeordnet und ein Kraftsensor S7 ist im Fersenbereich angeordnet. Als Sensoren können herkömmliche Kraftsensoren, beispielsweise solche auf der Basis

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

einer Druckfeder verwendet werden. Alternativ können Kraftsensoren im Unterschenkelrohr 9 verwendet werden.

Die Signalausgänge der Sensoren S1 bis S7 sind mit einem oder mehreren Eingängen E einer Steuer- bzw. Regeleinheit 10 verbunden. Die Steuereinheit weist eine CPU und einen Datenspeicher auf. In dem Datenspeicher ist ein Programm mit einem Algorithmus zur Verarbeitung der eingehenden Signale von den Sensoren und zum Erzeugen eines oder mehrerer Ausgangssignale vorgesehen. Ein Signalausgang A der Steuereinheit 10 ist mit der Kolben-Zylindereinrichtung 6 und speziell mit dem in dem Kolben vorgesehenen Elektromagneten verbunden.

Im Betrieb arbeitet die Steuerung der Beinprothese wie folgt. Die Meßdaten der Sensoren S1 bis S7 werden an die Steuereinheit 10 geleitet. In Abhängigkeit von den Meßdaten werden durch die Steuereinheit 10 Steuersignale für die Kolben-Zylindereinrichtung erzeugt und an diese geleitet. In Abhängigkeit von den Steuersignalen wird von dem Elektromagneten ein definiertes Magnetfeld erzeugt, welches eine bestimmte Viskositätsänderung der magneto-rheologischen Flüssigkeit in dem Zylinder 7 hervorruft. Durch die Änderung der Viskosität kann die Eintauchtiefe des Kolbens 8 in den Zylinder 7 und damit die Dämpfung entsprechend gesteuert werden. Die Änderung der Dämpfung erfolgt dabei innerhalb einer Zeitspanne von etwa 3 bis 5 Millisekunden. Dies ist insbesondere vorteilhaft beim Einsatz der Dämpfung als Rückfallbremse. Wenn der Träger der Beinprothese stolpert, so kann durch die sich unmittelbar aufbauende Dämpfung ein Einklappen des Unterschenkelteils frühzeitig verhindert werden.

Die Steuereinheit, die Sensoren und das Dämpfungselement sind in einem Regelkreis miteinander verbunden, d.h. es erfolgt eine Einstellung der Dämpfung während des Gehens. Dies hat gegenüber einer herkömmlichen Prothesensteuerung den Vorteil, daß die Einstellung der Prothesenfunktionen unmittelbar in

Abhängigkeit von dem natürlichen Gangverhalten des Prothesenträgers erfolgt.

Abgewandelte Ausführungsformen sind denkbar. Es können weniger oder mehr als die oben beschriebenen Sensoren vorgesehen sein.

Anstelle einer Kolben-Zylindereinrichtung mit einem in dem Zylinder axial verschiebbaren Kolben kann auch eine Kolben-Zylindereinrichtung mit einem Drehkolben verwendet werden, der beispielsweise mit Schaufeln versehen ist, die in Abhängigkeit von der Viskosität der magneto-rheologischen Flüssigkeit einen bestimmten Widerstand im Zylinder erfahren. Die Kolbenstange ist dabei mit einer Drehwelle des Kniegelenks verbunden.

PATENTANSPRÜCHE

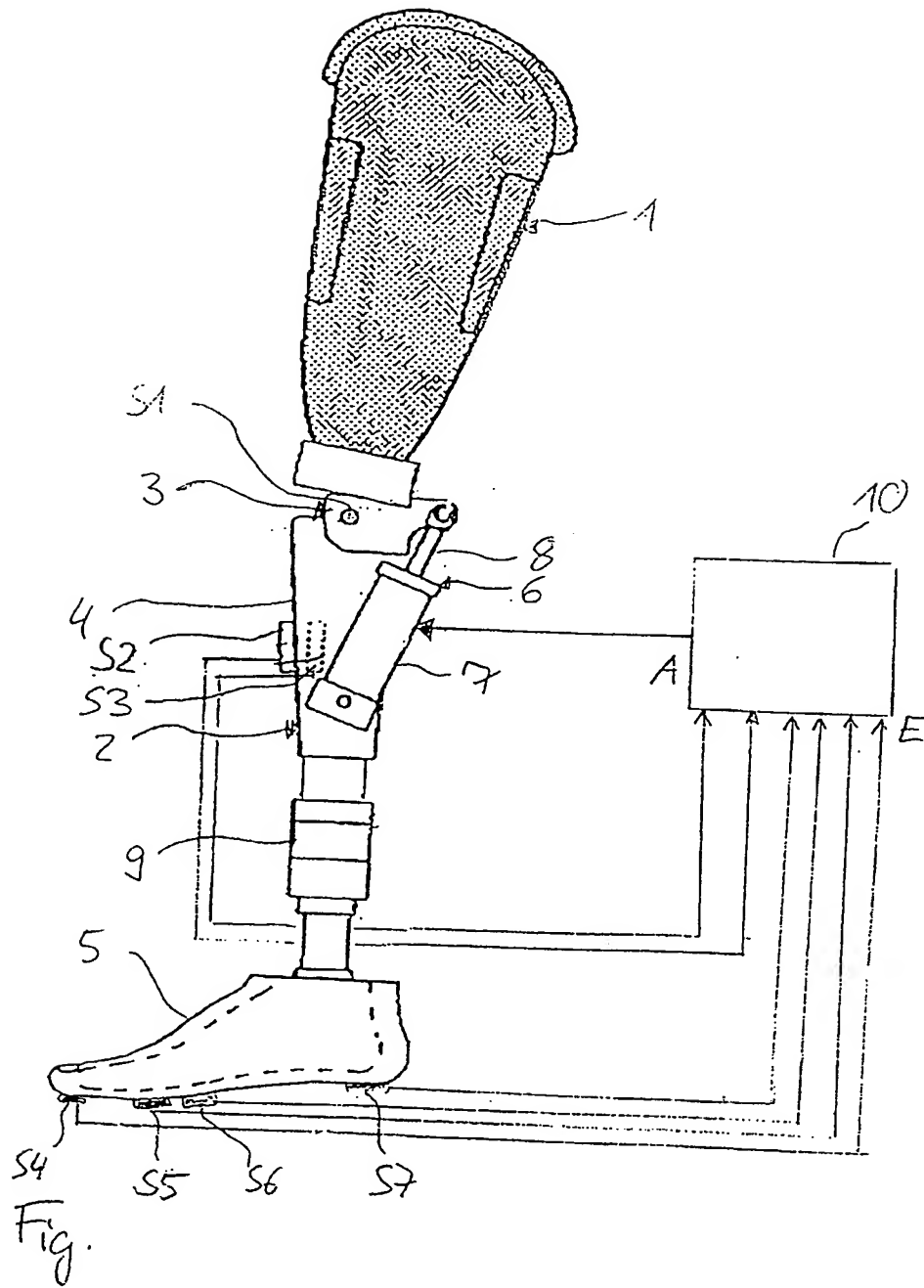
1. Beinprothese mit einem künstlichen Kniegelenk mit Schwungsphasensteuerung und Rückfallbremse, gekennzeichnet durch ein an dem Kniegelenk (3) vorgesehenes Steuerelement (6), das auf der Grundlage einer Viskositätsänderung einer magneto-rheologischen Flüssigkeit in Abhängigkeit von Steuersignalen das Kniegelenk (3) steuert.
2. Beinprothese nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen an dem Bein vorgesehenen Sensor (S1 ... S7) zur Kraft- oder Kniewinkel- oder Beschleunigungsmessung, dessen Signalausgang mit einer Steuereinheit (10) verbunden ist, die in Abhängigkeit von den gemessenen Größen die Steuersignale für das Steuerelement erzeugt.
3. Beinprothese nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerelement (6) einen Elektromagneten aufweist, dessen Magnetfeld von den Steuersignalen abhängt.
4. Beinprothese nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerelement (6) als ein Dämpfungselement ausgebildet ist.
5. Beinprothese nach einem der Ansprüche 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungselement als Kolben-Zylindereinrichtung oder Drehzylindereinrichtung ausgebildet ist, wobei die magneto-rheologische Flüssigkeit in dem Kolben (7) vorgesehen ist.
6. Beinprothese nach einem der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch

einen im Kniegelenk (3) vorgesehenen Sensor (S1) zur Messung des Kniewinkels und/oder einen im Bereich des Schienbeines (S2, S3) vorgesehenen Sensor zur Messung der seitlichen bzw. frontalen Beschleunigung und/oder einen im Bereich der Fußsohle (S4, S5, S6, S7) vorgesehenen Sensor zur Messung der Kraft.

7. Beinprothese nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kniegelenk (3), die Steuereinheit (10) und das Steuerelement (6) eine Regeleinheit zur automatischen Regelung der Kniegelenksfunktionen während des Gehens in Abhängigkeit von den aktuellen Meßwerten für die Kraft und/oder die Beschleunigung und/oder den Kniewinkel bilden.

8. Beinprothese nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (10) am Bein angebracht ist und mit dem Steuerelement (6) fest verbunden ist.

9. Beinprothese mit einem künstlichen Kniegelenk mit Schwunghasensteuerung und Rückfallbremse mit einem an dem Kniegelenk vorgesehenen Steuerelement (6) zum Steuern der Funktionen des Kniegelenkes, wenigstens einem an dem Bein vorgesehenen Sensor (S1-S7) zur Kraft- oder Kniewinkel- oder Beschleunigungsmessung, dessen Signalausgang (A) mit einer Steuereinheit (10) verbunden ist, die in Abhängigkeit von den gemessenen Größen die Steuersignale für das Steuerelement (6) erzeugt, derart, daß während des Betriebes der Prothese automatisch eine Regelung der Kniegelenksfunktionen in Abhängigkeit von den von dem Sensor gemeldeten Werten erfolgt.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/08039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61F2/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | EP 0 628 296 A (BLATCHFORD & SONS LTD) 14 December 1994 see column 5, line 48 - column 6, line 17 see column 6, line 44 - line 58 see claims 1,5 --- | 1,9 |
| A | FR 2 623 086 A (ADCRO SECTION CERAVAL) 19 May 1989 see page 2, line 4 - page 3, line 10 see claims 1-3,5,6 --- | 1,9 |
| A | WO 96 41599 A (BOCK ORTHOPAED IND ;PERRE GEORGES V D (BE); PEERAER LOUIS (BE); VA) 27 December 1996 see page 11, line 9 - page 12, line 34 see claim 1 --- -/-- | 1,9 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 May 1999

Date of mailing of the international search report

25/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mary, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/08039

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A | US 5 571 205 A (JAMES KELVIN B) 5 November 1996 see figures 1,4 see column 10, line 14 - column 11, line 50 see column 12, line 1 - line 61 --- | 1,9 |
| A | US 5 443 524 A (SAWAMURA SEISHI ET AL) 22 August 1995 see figures 1,2 see column 3, line 24 - column 4, line 54 ----- | 1,9 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/08039

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| EP 0628296 A | 14-12-1994 | DE 69415397 D DE 69415397 T GB 2280609 A,B US 5893891 A | 04-02-1999 12-05-1999 08-02-1995 13-04-1999 |
| FR 2623086 A | 19-05-1989 | NONE | |
| WO 9641599 A | 27-12-1996 | DE 19521464 A | 20-03-1997 |
| US 5571205 A | 05-11-1996 | CA 2057108 A,C US 5383939 A AT 135901 T CN 1074109 A DE 69209476 D DE 69209476 T EP 0549855 A ES 2086034 T GR 3019678 T JP 5212070 A DK 549855 T RU 2089138 C | 06-06-1993 24-01-1995 15-04-1996 14-07-1993 02-05-1996 02-01-1997 07-07-1993 16-06-1996 31-07-1996 24-08-1993 22-04-1996 10-09-1997 |
| US 5443524 A | 22-08-1995 | JP 5337146 A DE 4318901 A GB 2268070 A | 21-12-1993 27-01-1994 05-01-1994 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08039

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61F2/68

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | EP 0 628 296 A (BLATCHFORD & SONS LTD) 14. Dezember 1994 siehe Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 17 siehe Spalte 6, Zeile 44 - Zeile 58 siehe Ansprüche 1,5 --- | 1,9 |
| A | FR 2 623 086 A (ADCRO SECTION CERAVAL) 19. Mai 1989 siehe Seite 2, Zeile 4 - Seite 3, Zeile 10 siehe Ansprüche 1-3,5,6 --- | 1,9 |
| A | WO 96 41599 A (BOCK ORTHOPAED IND ;PERRE GEORGES V D (BE); PEERAER LOUIS (BE); VA) 27. Dezember 1996 siehe Seite 11, Zeile 9 - Seite 12, Zeile 34 siehe Anspruch 1 --- | 1,9 |
| -/-- | | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Mai 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mary, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08039

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie ² | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | <p>US 5 571 205 A (JAMES KELVIN B)</p> <p>5. November 1996</p> <p>siehe Abbildungen 1,4</p> <p>siehe Spalte 10, Zeile 14 - Spalte 11, Zeile 50</p> <p>siehe Spalte 12, Zeile 1 - Zeile 61</p> <p>---</p> | 1,9 |
| A | <p>US 5 443 524 A (SAWAMURA SEISHI ET AL)</p> <p>22. August 1995</p> <p>siehe Abbildungen 1,2</p> <p>siehe Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 54</p> <p>-----</p> | 1,9 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08039

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| EP 0628296 A | 14-12-1994 | DE 69415397 D DE 69415397 T GB 2280609 A,B US 5893891 A | 04-02-1999 12-05-1999 08-02-1995 13-04-1999 |
| FR 2623086 A | 19-05-1989 | KEINE | |
| WO 9641599 A | 27-12-1996 | DE 19521464 A | 20-03-1997 |
| US 5571205 A | 05-11-1996 | CA 2057108 A,C US 5383939 A AT 135901 T CN 1074109 A DE 69209476 D DE 69209476 T EP 0549855 A ES 2086034 T GR 3019678 T JP 5212070 A DK 549855 T RU 2089138 C | 06-06-1993 24-01-1995 15-04-1996 14-07-1993 02-05-1996 02-01-1997 07-07-1993 16-06-1996 31-07-1996 24-08-1993 22-04-1996 10-09-1997 |
| US 5443524 A | 22-08-1995 | JP 5337146 A DE 4318901 A GB 2268070 A | 21-12-1993 27-01-1994 05-01-1994 |